Ann. Soc. belge Méd. trop.
1984, **64**, 227-238

Article spécial — Biezondere bijdrage — Special article

TECHNOLOGIES SIMPLES POUR L'APPROVISIONNEMENT EN EAU DANS LES PAYS EN VOIE DE DEVELOPPEMENT

par

W. BAUMANN

Institut für Umweltschutz, Universität Dortmund,
Postfach 50 05 00, D-4600 Dortmund 50

1. Le problème

Avoir de l'eau potable à discrétion est devenu, de nos jours, un facteur indispensable de qualité de vie. Ceci est si évident que les Nations Unies ont proclamé les années '80 « Décennie Internationale de l'Eau Potable et de l'Assainissement ». Ainsi, à la fin des années '80, l'humanité entière devrait pouvoir disposer d'eau potable en quantité suffisante. Le tableau 1 montre ce que cela représente concrètement.

TABLEAU 1
Alimentation en eau potable dans divers pays en voie de développement

Revenu moyen par personne	Pourcentage de la population disposant d'eau potable		
	Moins de 35 %	De 35 à 70 %	Plus de 70 %
Inférieur à 300 $ US	27 pays Exemple : Somalie	10 pays Exemple : Soudan	—
De 300 à 1.000 $ US	13 pays Exemple : Thaïlande	16 pays Exemple : Tunisie	9 pays Exemple : Botswana
Supérieur à 1.000 $ US	5 pays Exemple : Oman	11 pays Exemple : Turquie	9 pays Exemple : Algérie
Pays ayant un excédent de capital	—	—	6 pays Exemple : Libye

Il faudra donc trouver de l'eau pour près de deux milliards d'hommes et leur procurer les moyens de la purifier pour la rendre propre à la consommation. Or, le coût global du traitement des eaux et de la construction d'un réseau de distribution excède souvent le produit national brut par habitant.

La situation sanitaire est encore plus mauvaise. Les eaux polluées et l'évacuation défectueuse des matières fécales sont les facteurs principaux qui sont responsables de l'extension et la transmission des maladies

infectieuses dans le tiers monde. L'espérance de vie restreinte, la mortalité infantile élevée, le coût des soins médicaux et la perte de main-d'œuvre n'en sont que quelques conséquences.

Les chiffres cités au tableau 2 montrent clairement que le succès de la « Décennie de l'Eau » lancée par les Nations Unies, dépendra avant tout des solutions trouvées aux problèmes financiers. Si nous voulons vraiment nous attaquer aux problèmes les plus urgents et avancer réellement, nous devons avant tout chercher des technologies appropriées, ne nécessitant pas des techniques de pointe et gardant les populations dans leur cadre naturel. Ceci, notons-le en passant, n'est pas une évolution limitée aux seuls pays en voie de développement, qui y seraient acculés pour des raisons financières. Même dans les pays fortement industrialisés, c'est dans cette direction que sont menées les recherches.

TABLEAU 2

Coût de l'approvisionnement en eau (réseau de distribution)

	Total de la population en 1980 (en millions)	Ne disposant pas d'eau potable (en millions)	Coût en $ US par personne		
			Investissement		Entretien
En milieu urbain	703	177 (25 %)	Station de pompage	20	3
			Connexions	150	12
En milieu rural	1.612	1.143 (75 %)	Station de pompage	10	2
			Connexions groupées (p. ex. ferme)	20	4
			Connexions à l'habitat	75	10

Ces technologies dites « appropriées » s'insèrent dans le contexte social, culturel et économique d'une région déterminée. De plus, en utilisant les possibilités locales, en exigeant de la main-d'œuvre et en étant sources de profit, elles sont bien comprises des populations. Ceci ne veut pas dire que ces technologies soient primitives, bien au contraire ! Les exemples suivants nous le démontreront : de progrès scientifiques récents découlent certaines techniques qui sont utilisées depuis des siècles dans le tiers monde !

Pour mener à bien un projet il faudra, et ceci sera primordial, que les responsables politiques soient motivés. Le médecin, homme à la fois de confiance et d'autorité, jouera un rôle important, surtout dans les problèmes d'épuration des eaux. Dans la suite de ce travail, nous nous limiterons aux seules techniques permettant l'épuration de l'eau d'un dispensaire ou d'une petite agglomération (village par exemple). D'autres méthodes existent en effet mais ne sont utilisables que sur une échelle très réduite (famille).

2. L'impact religieux et culturel

Dès le début, une concertation s'impose avec les futurs bénéficiaires du projet auquel on devra les associer. Il faudra donc, pour que les décisions soient acceptables pour tous, se mettre au courant des habitudes et des desiderata de la population concernée. Nous donnons ici quelques exemples.

Le rôle de la femme

Puiser l'eau, la rendre propre à la consommation, la conserver, autant de travaux incombant aux femmes dans pratiquement tous les pays en voie de développement. Celles-ci consacrent souvent jusqu'aux deux tiers de leur temps au transport de l'eau depuis des sources ou des points d'eau souvent lointains jusqu'à leur maison. Pour tout projet concernant l'approvisionnement en eau potable, les premiers interlocuteurs devront donc être les femmes. Sans leur concours effectif, il n'aura pratiquement aucune chance d'aboutir.

D'autre part, il faut prendre conscience qu'un approvisionnement en eau potable à domicile signifiera pour ces femmes beaucoup moins de contacts sociaux. Il s'agira donc là d'une mutation culturelle de grande importance.

Le rôle de la religion

Il faudra au musulman pratiquant, pour ses ablutions rituelles, une eau qui, selon une prescription du Coran, aura coulé librement pendant au moins cinq mètres. C'est cette règle là qui sera invoquée pour justifier l'existence d'égouts ouverts comme, par exemple, à Kaboul. Dans de nombreux pays africains on trouve des étangs alimentés par l'eau de pluie. Au Soudan par exemple, dans les environs immédiats de Butana, les gens puisent depuis des siècles leur eau dans un de ces étangs, creusé jadis par un chef religieux. Et bien qu'il y ait dans les environs des sources procurant une eau bien meilleure, la population persiste à utiliser cette eau sale et trouble.

L'eau sainte du Gange passe pour être pure alors qu'elle représente dans les grands centres de pélerinage comme Varanasi (Bénarès) un véritable danger pour la santé publique.

Dans plusieurs régions du monde encore, il faut que l'eau ait un goût pour qu'on lui reconnaisse des vertus. L'eau limpide et claire d'un robinet ne pourra échapper à cet impératif.

Aux Indes enfin, certains refusaient d'utiliser l'eau des canalisations parce que, selon la rumeur publique, elles avaient été rendues étanches par des peaux de vaches sacrées.

Il serait facile de multiplier les exemples. Mais ce qu'il faut absolument comprendre, c'est que sans l'accord et la participation effective des intéressés, on ne peut obtenir de résultats durables.

3. **Quantité d'eau nécessaire**

Il faut à l'homme comme minimum vital pour survivre, 1 à 2 litres d'eau par jour. D'autre part, on estime que la consommation d'eau dans les pays industrialisés est proche de 150 litres par jour et par personne. Il est évident qu'un grand consommateur d'eau en pollue tout autant ou presque. Il multiplie ainsi les risques de transmission des maladies infectieuses, qui peuvent être classées en quatre catégories (Tableau 3).

Il apparaît donc qu'un manque tout comme une abondance d'eau peuvent mettre en danger la santé. La quantité d'eau idéale devra se situer

entre 2 et 150 litres. Dans les pays en voie de développement, elle ne pourra pratiquement pas dépasser 50 litres sinon le coût du réseau d'égouts et des différentes installations d'épuration des eaux usées nécessaires, multiplierait par cinq le prix de revient du volume d'eau traitée. Par contre, un sol normal peut facilement absorber jusqu'à 50 litres d'eau.

TABLEAU 3
Classification des maladies transmises par l'eau

Catégories	Exemples	Prévention
Infections transmises par l'eau (water-borne infections) = rôle passif de l'eau	Fièvres typhoïdes Choléra	Amélioration de la qualité de l'eau
Infections par eau de lavage (water-washed infections)	Diarrhées Maladies de la peau	Augmentation du volume d'eau disponible
Infections se développant dans l'eau (water-based infections) = rôle actif de l'eau	Schistosomiases	Réduire la quantité d'eau Diminuer les contacts avec l'eau Améliorer la qualité de l'eau
Infections en relation avec la présence d'eau (water-related infections) = rôle indirect de l'eau	Trypanosomiases Paludisme	Réduire les lieux de prolifération des vecteurs Distribution de l'eau par réseau

4. **Qualité de l'eau**

En Europe, la pollution de l'eau par les hydrocarbures, les métaux lourds et les sels pose de véritables problèmes pour son épuration. Par contre, dans les pays en voie de développement et en particulier dans les régions agricoles, ce sera la pollution par des matières organiques et des bactéries qu'il faudra affronter. Nous nous baserons pour ce qui suit, sur les normes établies par l'O.M.S. Un critère important est la présence de bactéries coliformes et, entre autres d'*Escherichia coli.* Il s'agit là d'organismes inoffensifs pour l'homme mais leur présence signe la pollution de l'eau par des matières fécales. Le nombre des bactéries coliformes ne devra pas dépasser 10 unités par 100 ml d'eau.

Nous disposons depuis peu de techniques simples (bandelettes de papier indicateur) pour évaluer le nombre de colonies présentes dans une eau. Puisqu'il s'agit avant tout de détecter la présence d'*E. coli* dans 100 ml d'eau et pas d'en déterminer le nombre exact, on pourra se prononcer avec certitude en faisant deux analyses simultanées, ce qui ne représente par ailleurs qu'un coût maximal de 0,40 $ US. Après incubation à 37 °C, on compte les colonies bactériennes. Pour le dépistage d'autres éléments nocifs, il existe des méthodes tout aussi simples (bâtonnets indicateurs). Naturellement, leur réalisation entraîne une nette augmentation du prix de revient de l'analyse. Voici, à titre informatif, quelques valeurs limites importantes selon les critères établis par l'O.M.S. (valeurs maximales) :

Résidu solide : 1.500 mg/*l*
pH : 6,5 - 9,2
Fer : 1 mg/*l*
Manganèse : 0,5 mg/*l*
Dureté : 500 mg/*l* $CaCO_3$

5. **Origine de l'eau disponible**

L'eau de pluie, l'eau souterraine et l'eau de surface fournissent l'eau potable.

L'eau de pluie

Dans plusieurs pays tropicaux, la pluie tombe en quantité énorme pendant une période relativement courte. On peut la boire sans risques, du moins si elle n'a pas été infectée pendant sa récolte ou sa conservation. Aussi respectera-t-on les règles suivantes :

— avant la saison des pluies, on nettoiera soigneusement les réservoirs et les cuves de captage (par exemple, sur les toits),

— on n'emploiera jamais de savon pour leur nettoyage,

— chaque réservoir sera recouvert d'un treillis moustiquaire.

L'eau souterraine

C'est l'eau de pluie ou de surface pénétrée en profondeur. Pour pouvoir l'employer comme eau potable, il faut forer ou creuser des puits. Ce n'est qu'exceptionnellement qu'un puits artésien rendra ce forage inutile. L'eau souterraine peut être contaminée par des matières fécales. C'est pour cela que l'on veillera toujours, surtout en milieu rural, à ce que les latrines se trouvent en aval du point d'eau.

L'eau de surface

Dans la plupart des pays en voie de développement, l'eau de surface disponible étant plutôt rare, on l'utilise de façon intensive. On ne trouvera donc pratiquement pas d'eau de surface qui ne soit pas contaminée. De façon générale, elle ne pourra pas être bue sans danger et devra toujours être traitée.

6. **Méthodes d'épuration**

On peut classer ces méthodes en deux catégories :

— les procédés dits traditionnels qui trouvent leur origine dans la région où ils sont appliqués, bien souvent depuis des siècles,

— les procédés dits techniques qui, bien souvent, reproduisent des mécanismes existant dans la nature et qui, eux, sont connus et employés presque partout dans le monde.

La ligne de démarcation entre ces deux catégories est assez floue. On trouvera donc souvent, dans la pratique, une combinaison des deux procédés. Ici, nous ne parlerons que de procédés techniques accessibles à tous et nous essayerons d'en fournir toutes les données pratiques.

a) *Procédés utilisés pour la clarification des eaux troubles*

Ces méthodes ne sont pratiquement utilisées que par les femmes et ce sont des vases en terre cuite, des calebasses ou des récipients en plastique qui serviront, par exemple, de « bassins de décantation ».

Filtration

Au Mali, l'eau du Niger est filtrée par une espèce de passoire tressée qui retient les grosses particules.

Au Mali encore, en Haute-Volta, au Soudan et en Inde on filtre l'eau à l'aide d'une toile.

En Egypte, au Soudan et en Iran, on connaît une technique de filtration lente, à travers une terre cuite poreuse. Il s'agit là d'une méthode très répandue et la pureté de l'eau ainsi obtenue est évidente. L'eau suinte à travers un vase poreux dans un récipient placé au-dessous. Presque tous les éléments solides sont retenus par les pores les plus petits. Ce procédé qui demande beaucoup de temps a été automatisé à Bali où l'on dispose de grosses quantités d'eau (Figure 1).

En Inde, on filtre l'eau troube en la faisant couler à travers les racines extrêmement fines et enchevêtrées d'une plante. Celles-ci sont placées sur le fond, percé de petits trous, d'une poterie. On obtient ainsi une eau non seulement limpide mais aussi agréablement parfumée.

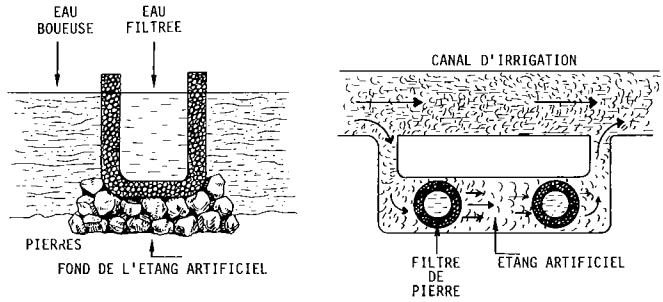

Figure 1.
Filtration d'eau à travers des filtres de pierre poreuse à Bali.

Purification par stockage

Au Nigeria et au Soudan, on enterre à moitié des fûts remplis pendant la saison des pluies. Pour une famille de 20 personnes, il faut environ 50 cruches de 50 litres chacune. L'eau y reste pendant environ cinq mois avant d'être consommée (stockage de longue durée). Pendant ce laps de temps, presque tous les éléments solides se seront déposés sur le fond et l'eau surnageante sera propre et fraîche.

Elimination de substances contenues dans l'eau par floculation

Nous parlerons ici d'une méthode séculaire utilisée dans certains pays du tiers monde (comme par exemple au Soudan, au Kenya, en certaines régions de l'Afrique de l'Ouest, en Inde et en Egypte). En Europe, des recherches techniques poussées ont abouti à des procédés similaires mais par emploi de produits chimiques très onéreux.

Sans nous perdre dans les détails des mécanismes physico-chimiques de la floculation, nous en donnerons tout de même le principe. L'eau est rendue trouble par d'infimes particules dont le poids spécifique est très voisin de celui de l'eau. Aussi ces particules ne se déposent-elles sur le fond ou ne remontent-elles à la surface que très lentement. Dans l'eau, tous les éléments ont à leur surface une même charge électrique (par exemple négative). Les ions positifs présents dans l'eau s'assemblent et neutralisent la charge négative. Si nous réussissons maintenant, grâce à quelque artifice, à réunir plusieurs particules, nous obtiendrons des éléments plus lourds. Il se formera des « flocons » qui sédimenteront sur le fond et, au-dessus, l'eau sera limpide.

Ce mécanisme peut être plus facilement expliqué par un dessin (Figure 2). Le facteur de floculation est ici une macromolécule ayant deux pôles chargés positivement (radicaux). L'agglomération des molécules chargées négativement rend alors possible la floculation.

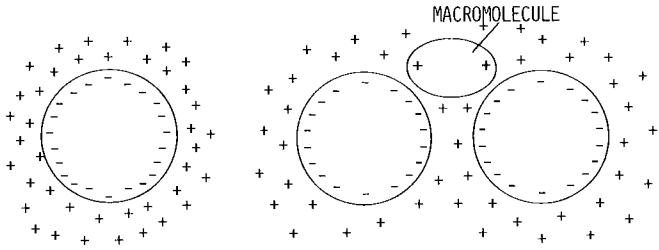

Figure 2.
Mécanisme de floculation par charge électrique.

Mais il y a aussi d'autres mécanismes qui provoquent la sédimentation des particules, comme nous le montrent les exemples suivants.

Au Niger, les Ayr Touaregs plongent des morceaux d'écorce de *Boscia senegalensis,* longs de 7 à 10 cm, dans l'eau. On retrouve la même technique en Amérique latine avec le *Schinopsis quebrachocolorado.* Cet arbre contient un polymère appelé « tannin », se vendant en Argentine sous le nom de « Floccotan ».

Au Kenya, on mélange à l'eau du mucus provenant de poisson fraîchement pêché. En tombant au fond du récipient, il entraîne avec lui les particules solides.

Au Pérou et au Chili, c'est en mélangeant à l'eau le jus du cactus Tuna (til-til) que l'on obtient une sédimentation des particules.

Mais c'est en employant les graines de *Moringa oleifera* que l'on a, jusqu'à présent, obtenu les meilleurs résultats. Cet arbre se rencontre dans presque toutes les régions tropicales. « Arbre du paradis », « Plante des

anges » en Amérique latine, « Arbre français du paradis » en Haute-Volta, « Petit arbre royal » au Mali, « Arbre de La Mecque » au Niger, autant de noms qui illustrent bien l'importance de cette plante dans diverses civilisations.

Mode d'emploi des graines de *Moringa oleifera* pour clarifier l'eau :

1° Décortiquer les graines et en broyer la pulpe blanche dans un mortier propre ou sur une pierre recouverte d'un linge propre. Il faudra, pour chaque utilisation, de la poudre blanche fraîchement préparée.

2° Verser de l'eau dans un récipient.

3° Mêler la poudre obtenue à l'eau à raison de 150 à 200 mg par litre (ce qui équivaut environ à 30 graines pour 40 litres d'eau).

4° Ajouter, en remuant bien, cette suspension à l'eau.

5° Remuer encore, lentement et régulièrement, pendant 10 à 15 minutes.

6° Enfin, laisser reposer le tout pour que les flocons puissent se former.

Bien d'autres plantes encore ou parties de plantes sont utilisées de manière analogue et presque toutes, il est intéressant de le noter, sont par ailleurs connues et utilisées en médecine traditionnelle, dans le tiers monde. Le tableau 4 rapporte le nom de quelques plantes, agents de clarification efficaces, et leur utilisation en médecine traditionnelle, pour traiter des maladies transmises par l'eau.

TABLEAU 4

Plantes utilisées à la fois comme agents de floculation et comme traitement, en médecine traditionnelle, des maladies transmises par l'eau

Espèces	Symptômes	Préparation	Pays
Acacia catechu	Diarrhée	Extrait résineux du bois	Inde
Acacia scorpioides	Dysentérie	Ecorce bouillie	Sénégal
Blepharis persica	Maux d'estomac	Infusion de la plante dans sa totalité	Soudan
Boscia	Désordres intestinaux	Feuilles séchées dans lait caillé, racines, écorce	Sénégal
	Schistosomiase	Ecorce moulue dans soupe de farine de mil	Niger
Faba vulgaris (Vicia faba)	Désordres gastriques	Fèves grillées	Maroc
	Dysentérie	Farine de fèves	Grèce antique
Moringa oleifera	Désordres gastro-intestinaux	Infusion de graines moulues avec du café abyssinien	Soudan
		Infusion de graines	Niger
	Diarrhée	Graines moulues dans lait caillé	Tchad
Pongamia glabra	Parasitoses intestinales et cutanées	Graines	Inde
Strychnos potatorum	Diarrhée chronique	Broyer une graine ou demi-graine, l'incorporer à du beurre	Inde
	Infections des yeux, furoncles	Graines moulues dans du miel	

b) *Méthodes traditionnelles utilisées pour désinfecter l'eau*

Il ne faut surtout pas prendre ici le mot « désinfection » dans son sens strict. Simplement, lorsque les femmes du tiers monde emploient certaines méthodes, par exemple pour améliorer le goût de l'eau, elles éliminent bien souvent en même temps microorganismes ou matières organiques.

— Utilisation de la chaleur. Dans la région d'Hyderabad en Inde, on a coutume de verser l'eau sur une pierre chauffée. Au Soudan, on fait bouillir l'eau avec certaines plantes pour lui donner un meilleur goût. Mais il y a en plus formation de flocons et ce n'est qu'avec de l'eau claire que l'on fera par exemple, le thé. On emploie aussi certaines écorces pour donner un certain goût à l'eau.

— Au Mali, on peut se procurer une sorte de glaise (kaolin) dont on enduit le fond des cruches. On y verse ensuite, chaque jour, de l'eau qui sera ainsi filtrée et de plus, agréablement parfumée.

— En Afrique occidentale, au Soudan, en Indonésie et en Australie, des dizaines de plantes sont utilisées pour améliorer le goût de l'eau.

Pratiquement aucune de ces méthodes (et on pourrait en citer encore bien d'autres) ne désinfecte complètement l'eau, mais toutes jouent un rôle dans la santé publique du tiers monde.

Cette énumération n'a qu'un but : nous convaincre qu'avant toute introduction de techniques nouvelles d'épuration, il importe d'évaluer d'abord celles qui existent déjà.

6.2. *Procédés techniques*

Comme nous l'avons annoncé précédemment, nous ne traiterons ici que de procédés faciles à réaliser et nous éviterons, dans la mesure du possible, les systèmes compliqués (comme certaines pompes, etc.).

a) *Procédés utilisés pour la clarification des eaux troubles*

— Sédimentation

On élimine les particules qui rendent l'eau trouble par sédimentation. Pour cela on utilise en général de simples bassins de décantation.

Calculs des dimensions d'un bassin de décantation :

1° Estimer le volume d'eau parvenant au bassin et le volume d'eau désiré Q (en m^3/h).

2° Relever la vitesse de sédimentation S des plus petites particules qu'on pourra éliminer (par exemple, pour une particule de 0,01 mm, S = 0,6 m/h).

3° Calcul des dimensions du bassin :

Largeur × longueur $= \frac{Q}{S}$ = superficie du bassin ou de l'étang, la profondeur devant être de un à deux mètres.

Ainsi on peut évaluer la vitesse de sédimentation : $S = \frac{Q}{\text{superficie}}$

— Filtration

Filtrer l'eau, c'est la purifier en la faisant couler à travers un milieu poreux. Nous pouvons distinguer deux types de filtration : la filtration

rapide et la filtration lente. Si on ne vise qu'à l'élimination de particules en suspension, une filtration rapide pourra suffire. Les bactéries coliformes et les œufs de parasites ne seront alors retenus qu'à 50 p. cent.

Filtration rapide :

Des filtres en céramiques peuvent être utilisés pour filtrer l'eau potable de toute une maison. Plus les pores seront petits plus le volume d'eau filtrée sera réduit, mais plus le nombre d'éléments solides retenus sera élevé. Après rinçage, ces filtres sont à nouveau utilisables. D'autres filtres par contre, par exemple les filtres à recharges, ne sont utilisables qu'une fois. Leur emploi sera donc plus onéreux.

Filtre à filtration rapide d'une capacité d'environ 200 l/h

Matériel nécessaire :

— un fût d'une capacité d'environ 200 litres,
— des conduites d'entrée et d'écoulement pour l'eau,
— du sable (d'un grain de 3-4 mm de diamètre), des galets, une plaque en fer blanc perforée.

Construction : voir figure 3.

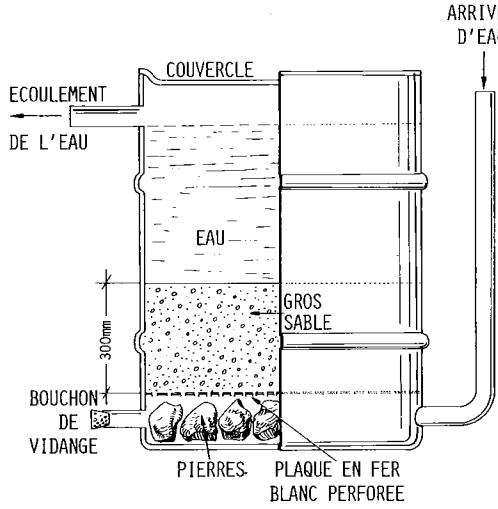

Figure 3.
Filtre à filtration rapide d'une capacité d'environ 200 l/h.

Efficacité : réduction de 50 à 70 p. cent des particules grosses et fines, organiques et inorganiques, réduction limitée des bactéries.

Nettoyage : arrêter l'apport d'eau, enlever d'un coup sec le bouchon. L'eau surnageante s'échappe rapidement vers le bas, en entraînant les particules retenues.

Capacité de filtration : environ 200 l/h.

Filtration lente :

Il y a dans ce cas et contrairement à la filtration rapide, formation d'un dépôt biologique constitué de microorganismes actifs. A part son rôle de filtration purement physique, le filtre à filtration lente a aussi une activité d'épuration biologique.

Filtre à filtration lente d'une capacité d'environ 60 l/h

Matériel nécessaire :

— un fût d'une capacité d'environ 200 l,
— des conduites d'entrée et d'écoulement pour l'eau,
— du sable (d'un grain de 0,15-0,35 mm de diamètre), du gravier, un tuyau perforé.

Construction : voir figure 4.

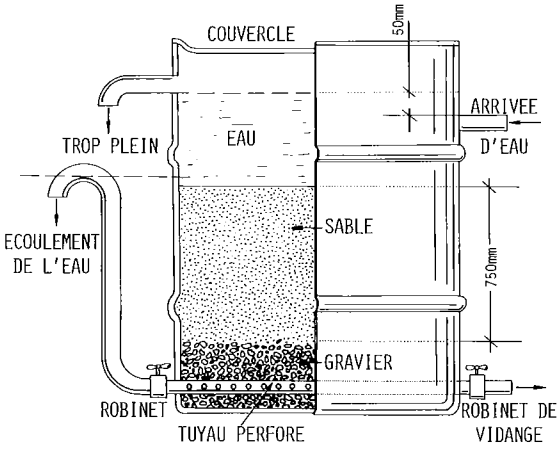

Figure 4.
Filtre à filtration lente d'une capacité d'environ 60 l/h.

Efficacité : les bactéries pathogènes et les *E. coli* sont éliminés à 99-99,9 p. cent, les kystes, œufs de parasites et larves de schistosomes à 100 p. cent, les virus à 98 p. cent, les matières organiques à 98 p. cent.

Nettoyage : recommandé lorsque sa capacité de filtration diminue. Arrêter l'apport d'eau et ouvrir le robinet de vidange. Eventuellement, enlever et laver le sable.

Capacité de filtration : environ 60 l/h.

Lorsque l'eau est très polluée, l'usage successif d'un filtre rapide et d'un filtre lent est à recommander.

b) *Désinfection*

— Ebullition

A cause de sa grosse dépense énergétique, cette méthode n'est réalisable que pour de petites quantités d'eau. Elle a cependant une grande

importance dans la pratique médicale. On fait bouillir l'eau (si possible dans une marmite à pression que le médecin prévoyant aura apportée de son pays d'origine), pendant environ dix minutes. On obtient ainsi l'élimination complète des germes pathogènes.

— Utilisation de produits chimiques

L'iode est un très bon désinfectant mais d'un coût élevé si on le compare au chlore. Dosage utilisé : 2 gouttes d'une solution à 2 p. cent dans un litre d'eau.

Le permanganate de potassium ($KMnO_4$) est sans action sur le bacille du choléra. Puisqu'il est un oxydant puissant, on peut faire précipiter avec le permanganate de potassium des complexes contenant du fer et du manganèse.

Le chlore est le désinfectant le plus répandu. Il est pratiquement en vente partout sous forme d'eau de javel ou de chlorure de chaux. On emploiera une solution de chlore à 1 p. cent ce qui équivaut par exemple à 40 g de chlorure de chaux pour un litre d'eau.

L'utilisation de produits chimiques est, par principe, la dernière phase dans le traitement d'une eau potable.